EOS 5D Mark III 开发访谈

EOS 5D Mark III的开发理念与设计

Philosophy and Design

——首先请介绍一下 EOS 5D Mark III 整体的理念。

纲井　好的。首先这款相机是基于 EOS 5D Mark II 后继机型的定位进行商品化的。除了进一步完善在历代 EOS 5D 系列都得了很高评价的高画质以外，还力求达到同级别机型中的 高性能。当然作为工具它也十分注重质感，是追求“拥有的满足”的一款相机。

——EOS 5D Mark II 用户最希望改善哪里？

纲井　我们认为 EOS 5D、EOS 5D Mark II 基本能满足用户对画质的要求。但用户对整体的自动对焦性能和拍摄反应性有不少意见。在提高拍摄反应性方面，包括提高连拍性能和缩短快门时滞的建议。还有光学取景器相关方面和短片拍摄时产生的摩尔纹等意见。

——短片相关的建议是专业摄影师提出的么？

纲井　是的。从事影视制作领域工作的专业用户提出的建议很多。而且关于短片高帧频的需求也很迫切。

——对光学取景器的意见是关于视野率吧。

纲井　是的。这还是因为大多数的用户对照片表现力和作品创作都抱有很大的热情。尤其是达到约 100%的视野率十分重要。在我们听取的各种意见中，改善视野率的需求尤为迫切。

——我明白了。下一个问题是关于像素数的，请介绍一下采用这个像素数的理由。

纲井　现在我们考虑的所谓高画质，并不一定只是高像素数。用户不仅要在明亮的环境下拍摄，也经常在傍晚和黎明等昏暗的环境下拍摄。经过认真思考我们认为，无论怎样的拍摄时间和环境下都能满足用户的画质才是真正的高画质。结果我们成功地将相机的常用感光度提高了 2 级并最终采用了约 2230 万像素。

——原来如此。到底采用多少像素数，其实当初并没有目标。

纲井　在某种意义上为了提高综合画质，我们宁愿优先研发提高常用感光度的技术。

杉森　众所周知，很多人都怀疑像素数的增加和镜头的分辨力是否已接近瓶颈。实际上我们也意识到了这个问题，单纯地增加像素数在现有条件下不一定都是有益的。这样的讨论还没有最终定论，但我们已将“数码镜头优化”（参照 P39）功能作为提高画质的一种方法搭载在 Digital Photo Professional 上。除了提高像素数，我们更重视综合性地提高画质。

——我明白了。那么再回到机身的话题，请问 EOS 5D Mark III 设计理念和特征是什么？

佐藤　在研发 EOS 7D 时我们听取了广大用户的意见，确立了以“超流线型”作为 EOS 整体设计的理念 。这种外型兼顾了在人体工学意义上易于握持的形状和美学意义上“面”的美感。EOS 5D Mark III 继承了这种基本理念，让用户恰到好处地感受到“5D”典型的坚固质感。

——按钮和手柄等细节也得到了改善。

佐藤　我们预想专业摄影师也会使用这款相机，所以细节部分也做了处理。甚至包括部分不仔细观察则很难发现的改动 （笑）。调整每一个按钮的角度和触感，在模式转盘侧面包覆橡胶等，彻底改善了操作感。另外，存储卡插槽盖也包覆了饰皮，实现了更贴合的握持感。

——EOS 7D 的外形给人以硬朗的感觉，EOS 5D Mark III 又是怎样的呢？

佐藤　可以说更精致，更端庄，也可以说更稳重。相对于 EOS 7D 灵动的感觉，EOS 5D Mark III 更具有不动如山的态势。

——有什么经过特别设计的地方么？

佐藤　与其说是特别设计，不如说尽量避免过度的修饰。我们追求的是简洁的，作为拍摄工具能给人以信赖感，而不是华丽的感觉。惟一经过修饰的是棱镜部。和流线型的机身相比，棱镜部也就是核心部的设计略显硬朗，整体给人以优雅的感觉。线条的位置、对线条消失处的润饰 和表面的倒角都是经过反复改进才决定的。另外，表面涂层方面，为了追求和金属机身融为一体的整体感，我们和工厂协作才完成了这项高难度的工作。

顶部设计采用大型五棱镜，特点鲜明

VISIT…

EOS 5D Mark III 采用对曲面连续塑型的“超流线型设计”，外观显现佳能高端机型的特色。

EOS 5D Mark III 的实时显示拍摄/
短片拍摄开关

EOS 5D Mark III 搭载了实时显示拍摄/短片拍摄开关。只需轻松一按即可开始实时显示或短片拍摄。

EOS 5D系列第一次实现无间隙化
CMOS Sensor

——关于图像感应器，在实现低噪点和高动态范围的同时，还提高了常用感光度。请介绍一下技术的要点。

石井　经过了不懈努力，针对提高像素数会缩小像素面积的问题，我们采用了更完善的精细加工工艺。通过精细加工保证了光电二极管的面积。也就是说采用了扩大聚光面积的设计。

——EOS 5D Mark III 的像素间距约为 6.25 微米，通过这些改进能抵消像素面积减小的不利影响么？

石井　是的。可以这样理解。在提高感光度特性方面，将较弱的光波增幅之后，噪点特别容易变得明显。甚至从 CMOS 图像感应器读取信号时也会产生噪点。对已经混入噪点的光信号增幅并非上策，因此从 EOS 5D Mark II 时代开始我们就着手进行改善，尽量在靠近光电二极管的位置对光信号增幅。这次的机型也使用了这项技术。

——还有一个有关 CMOS 图像感应器的问题想请教一下。针对全画幅相机，微透镜的形状和布局等有什么改变？

石井　EOS 5D Mark II 也尽可能缩短了微透镜的间隙，而 EOS 5D Mark III 则是 EOS 5D 系列首次实现无间隙化的机型。

——全画幅相机图像感应器的边缘难以高效地聚光，微透镜的角度和形状经过特殊设计么？

石井　与其说形状不如说是“相位”。我们调整了微透镜和光电二极管的位置关系。也就是说，因为图像感应器边缘的光线是斜向入射的，所以微透镜的位置要横向偏移，使光线更容易入射到光电二极管。

——我明白了。下一个问题是关于数字影像处理器的，DIGIC 5+和 DIGIC 5 相比有哪些不同？

杉森　与 DIGIC 5 相比，多一个“+”意味着能更高速地处理数据。具体来说就是和高速缓存相连接，高速地处理图像。

——对高速处理数据时一定会产生的热量有何对策？

中野　不可能像电脑一样安装内置风扇（笑）。基本的思路就是让热量向各个方向散发出去。热量集中的话，其他的部件就会像人一样被“烧伤”，导致性能降低。我们充分考虑了这些因素才决定了影像处理器的位置。

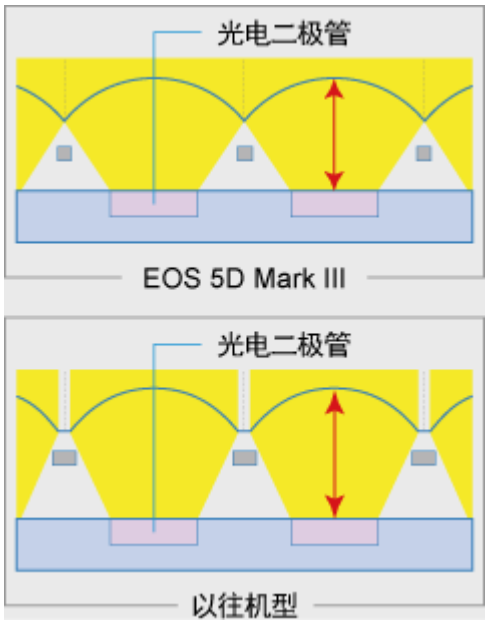
——这次的 EOS 5D Mark III 在高感光度下拍摄时似乎不会降低解像感，有什么全新的尝试么？

杉森　是的。具体内容不便透露，我们采用了全新的降噪技术。它的缺点是，尽管降噪效果很好，但过度使用的话会损失图像细节。因此，调整降噪和保持解像感之间平衡性的过程颇费周折。

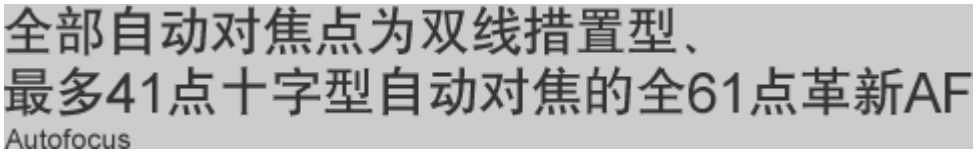
——采用了 EOS-1D X 的系统是么？

杉森　是的。这两款机型是同一时期开发的，搭载了使用相同算法的系统。尽管 EOS-1D Mark IV 的扩展感光度达到 ISO 102400，但用户对噪点还是抱有很大的意见。EOS-1D X 也通过同样的系统改善了高感光度特性。

采用无间隙微透镜结构，加上缩短微透镜到光电二极管之间的距离，更提高了聚光率



基本实现完全无间隙化，高效地使光线聚集至光电二极管。全画幅感应器的无间隙化需要很高的技术，必须提高边缘的聚光效率。新型感应器调节了光电二极管和微透镜的“相位”。对应斜向入射的光线。



——EOS 5D Mark III 搭载的自动对焦感应器和 EOS-1D X 的相同么？

中野　是的。两者采用的是完全相同的感应器。

——在有限的空间内搭载了 61 个自动对焦感应器，请介绍一下实现它的技术背景。

中野　具体的制造技术无法透露，关键在于自动对焦光学元件的性能和机械布局。如果全部自动对焦点都是十字型且对应 F4 光束的话性能会更好，但对焦感应器会变大，相机也会变大。因此通过组合对应 F5.6 光束的对焦感应器，在保证对焦精度的同时实现小型化。

——所有自动对焦点均采用双线错置，需要处理的数据量十分庞大吧。

翠川　是的。EOS 5D Mark III 搭载了自动对焦专用的芯片，集中处理数据。系统处理数据的理念和 EOS-1D X 相同。

——从非专业角度来看，在双线错置的基础上增加为三线的话，是否可以进一步提高性能呢？

中野　不，单纯地增加数量效果不一定好。增加线型感应器数量，数据处理时间也会增加。现在的双线错置原本就起到相互补充的作用，能获得很好的系统平衡。

——这次低亮度下可对焦界限扩展到了-2EV，使用了怎样的技术？

坂本　我们改良了自动对焦感应器的像素构造。主要目的是降低噪点，并通过降噪实现高感光度。整合这些技术以提高低亮度下可对焦界限。

——自动对焦感应器使用了对应 F2.8、F4 和 F5.6 光束的感应器，合焦时，这些感应器分别起到哪些作用？

翠川　首先要判断哪一种感应器计算出的数据最值得信赖。然后读取每种感应器的数据，通过特殊的算法作出选择。再加上双线错置感应器中的数据，最终决定合焦位置。更详细的情况不便透露，但大致上就是这样。

——关于人工智能伺服自动对焦的性能，和以前机型的算法相比，提高了哪部分的性能？

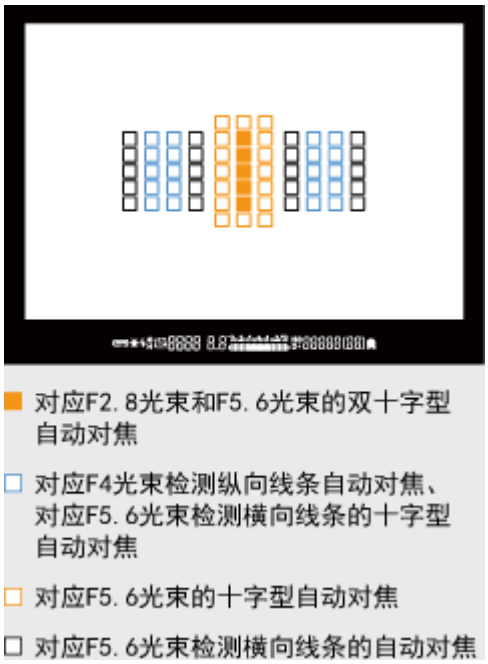
翠川　我们进行了多方面的改良，一句话很难说清楚。和 EOS 5D Mark II 相比的话，EOS 5D Mark II 的人工智能伺服自动对焦是以中央对焦点为核心进行拍摄的，而 EOS 5D Mark III 采用了多点对焦，在内部调整人工

智能伺服自动对焦的所有参数。拍摄赛车比赛 和拍摄花样滑冰所使用的不是同一种算法，因此我们根据不同的动作特性来研发算法。而且能进行自定义设置的功能和前代机型完全不同。

——“自动对焦配置工具”的菜单画面和 EOS-1D X 相同，功能也一样么？

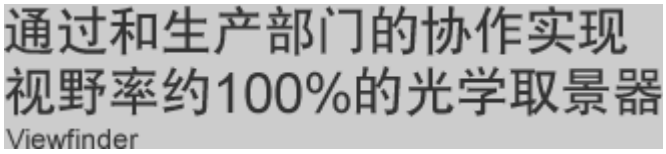
翠川　是的。功能本身是一样的。不过 EOS 5D Mark III 没有搭载 10 万像素的 RGB 测光感应器。以从自动对焦感应器中读取的数据为基础，对被摄体的位置或动作进行自动对焦的控制。人工智能伺服自动对焦的基本逻辑是要建立统计学意义上的预测，并以此来高精度地控制自动对焦系统。

EOS 5D Mark III 最多 41 点十字型自动对焦的全 61 点自动对焦感应器配置图



新采用对应 F4 光束自动对焦感应器。搭配包括最大光圈 F4 的 L 级等丰富镜头时可实现高速高精度自动对焦。另外，与最大光圈 F2.8 的大光圈远摄镜头等安装增倍镜后搭配使用，对应 F4 和 F5.6 光束自动对焦感应器能轻松捕捉被摄体。

61 点高密度网状阵列自动对焦感应器与 EF 镜头对应表



——这次的光学取景器中搭载的五棱镜是全新设计的么？

中野　因为是按照视野率约 100%来设计的，所以需要大型五棱镜，所有的设计都是全新的。

——实现约 100%视野率十分困难吧。

中野　仅仅控制零件的精密度是无法实现约 100%视野率的。可以说在制造时如何更好地调整十分关键。仅仅使用大型五棱镜也难以确保约 100%的视野率。所以只有和本公司生产部门合作才能完成。

——也就是需要控制生产过程的稳定性。

中野　对。大致就是如此。如果调整完毕的零件的精度降低的话很难维持约 100%视野率，所以要保持零件的精度直到最后安装至取景器内部为止，我们采用了特有的技术实现这个过程。

——目镜也采用了新技术么？

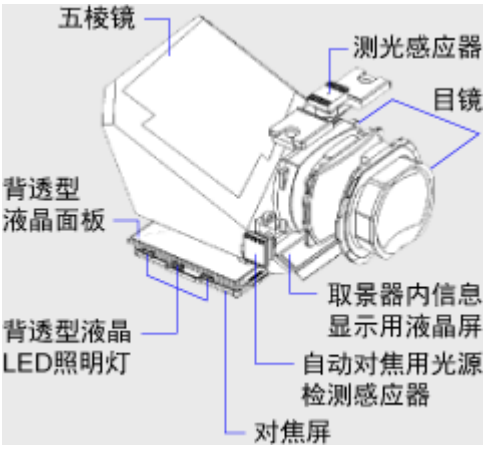
中野　EOS 5D Mark II 目镜的 3 片镜片中，使用了 2 片非球面镜片。而 EOS 5D Mark III 的目镜由 4 片组成，全部采用非球面镜片。设计师为了制造出易视的光学取景器倾注了很多心血。包括约 100%视野率在内，我认为这个光学取景器整体的平衡性很好。

——智能信息显示光学取景器和 EOS 7D 所采用的一样么？

坂本　它们搭载了同样的系统，但 硬件设备完全不同。EOS 5D Mark III 搭载的智能信息显示光学取景器和 EOS 7D 相比，低温时反应性更好。

采用背透型液晶面板的智能信息显示

光学取景器



使用大型五棱镜保证了约 100%的视野率。提高每个零件的精度的同时在生产流程中导入新技术。在组装时力求维持其精度。经过全新研发的背透型液晶面板比 EOS 7D 更进一步提高了性能。

EOS 5D Mark III搭载新开发的高速快门单元

Shutter Unit

——连拍速度已经能达到约 6 张/秒，最重要的原因是什么？

中野　这项功能是各个部门在各自领域坚持不懈努力所积累的成果。举一个机械设计方面的例子，快门回位和反光镜制动分别采用独立马达的双马达系统更好地提高了效率。另外，EOS 5D Mark III 搭载了全新的抑制反光镜反弹的机械构造，更早地防止反弹改善了连拍性能。

——我记得以前的相机都采用弹簧构造，释放弹簧时，反光镜 砰砰地撞击到反光镜箱的上部才能停下。

中野　EOS 5D Mark III 的机械设计可以说是分流了反光镜的动能，也可以说是吸收。这次搭载的反光镜制动机构运用的就是这个原理。

——和 EOS-1D X 上搭载的机械构造不同么？

中野　主反光镜制动机构比较相似，两款相机分别根据自身特点采用不同的机械设计。但 EOS 5D Mark III 的副反光镜制动机构有了很大的改进。利用将副反光镜折叠的结构，更好地驱动反光镜制动机构。采用这种方式能够更加高效地抑制反光镜反弹。

——似乎快门音也稍有改善，经过什么处理么？

中野　基本如前所述，反光镜制动机构很有效果。所有动作音同时结束，听起来会更舒服。另外，尽量减小相机发出的各种碰撞音也很重要。改善快门音时我们尝试了多种方案，并最终达到理想效果。我们还改变了动作部的材质等，多方面地进行了微调。

——搭载的静音拍摄模式是怎样的功能呢？

中野　通常拍摄时驱动反光镜的动力来自于弹簧，但在静音拍摄模式下不使用弹簧，而是利用马达的动力缓慢驱动反光镜。在这个过程中尽量不发出声音，使用凸轮通过复杂的动作驱动反光镜。

——EOS 5D Mark III 能进行静音连拍，和能静音单拍的 EOS-1D X 相比，机械有所改进么？

中野　与其说改进，不如说因为 EOS 5D Mark III 的设计必须更简洁，所以才实现了现在的连拍功能。由于 EOS-1D X 必须进一步提高耐久性，所以快门和反光镜单元的机械结构更加复杂。本来两者的研发方向就不同，因此在研发过程中 EOS 5D Mark III 的连拍模式就诞生了。

——实现约 6 张/秒连拍速度在电子元件方面的原因是什么。

坂本　除了 CMOS 图像感应器和 DIGIC 5+数字影像处理器的强大图像处理性能之外，不为人知的高效电源也起到了重要作用。通过 8 通道读取数据并处理图像是很消耗电力的，在这里如何节约能源，进行电源管理十分重要。

——EOS 5D Mark III 采用了双存储卡槽，出于什么理由选择 CF 卡和 SD 卡的组合呢？

中野　从 EOS 5D Mark II 时代起，用户就强烈要求实现双存储卡槽，这就成了新机型想要实现的一个功能。曾有过采用 CF 卡双存储卡槽的建议，但这会使机身变大。从可靠性来看 CF 卡更合适，但 SD 卡容量在增加，性能也变得更高，所以采用了 CF 卡和 SD 卡的组合。

——放大按钮的位置和操作方法是 EOS 5D Mark III 一个特别的改动，操作系统有什么改变么？

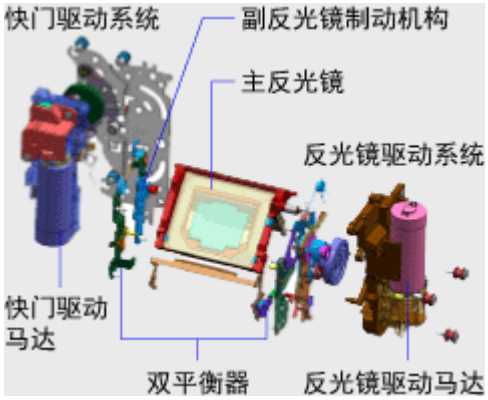
纲井　团队内反复讨论过这部分内容，它也是和 EOS-1D X 共同开发的部分。我们讨论了改变操作性的优点和缺点。考虑到在浏览和选择很多图像时操作性，把回放相关的按钮都集中在左侧，这就是将放大按钮改至左侧的原因。在这样的布局下，右手使用主拨盘选择照片，左手可以选择评分和删除。另外，拍摄后的图像确认期间，放大并迅速确认合焦位置的功能也很实用。这个改动是为了提高检索和操作性而讨论得出的结果。

——但是，使用 EOS 5D 系列多年的用户会不习惯吧。

纲井　是的。公司内部也有这样的意见。但只要能习惯新的操作就会格外方便，所以我们鼓足勇气做了决定。我想实际操作后用户就会发现设置放大显示初始位置的功能也都十分易用。

内部采用双马达的

EOS 5D Mark III 快门单元



为了抑制较重的大型全画幅相机的反光镜振动，主•副反光镜都采用了抑制反弹的机构。这样能缩短快门时滞，也能缩短反光镜遮挡光路的时间，所以能提高对焦精度。

EOS 5D数码单反系列首次搭载HDR模式多重曝光模式

HDR Mode and Multiple Exposure

——下面是有关图像处理方面的问题。和 EOS 5D Mark II 相比，EOS 5D Mark III 的画质更加致密，这仅仅是像素数增加的原因么？

杉森　与像素数增加相比，适当的锐度更为重要。尽管 EOS 5D Mark II 具有约 2110 万像素，但仍有一部分用户感觉不够锐利 。增加像素数会使线条变细，这样很难得到锐利感。因此我们稍微改变了图像处理的方式，让相机能拍出和像素数相匹配的锐利感。

——还记得从第一代 EOS 5D 进化为 EOS 5D Mark II 时，干涩的图像变得很润泽，这根像素数也有关系么？

杉森　是的。增加像素数，能拍出柔美风格的图像。也许是这个原因让你产生了那种印象吧。

——是哪部分的微调使各机型解像感各异的呢？

杉森　无论哪种机型使用照片风格拍摄出的照片都基本相同。有时候不同图像感应器产生的不同解像感，需要通过锐度来细微地调整。 这就意味着我们是针对约 2230 万像素来进行调整的。

——这次搭载了 EOS 场景分析系统，照片风格也追加了“自动”模式，原本 EOS 场景分析系统的原理是什么？

杉森　EOS 场景分析系统不仅运用了图像处理的技术，还使用了 EOS 所有的功能以获得理想的成像效果。例如，自动对焦信息或者自动曝光信息等。将各个功能获得的信息集中起来进行图像处理，并用自动亮度优化 等加以修正。

——以前使用照片风格的“风光”拍摄时，有时天空拍得很好但地面会颜色失真 。

杉森　的确如此。EOS 场景分析系统使用了图像识别的技术，识别天空、绿树和人物面部时，能赋予合适的被摄体以合适的颜色。有时在拍摄后处理可能会来不及，所以我们尽量让相机能在拍摄时根据被摄体进行图像处理。

——第一次搭载了 HDR（高动态范围）模式和多重曝光模式，这是出于什么目的？

纲井　摄影发烧友是使用 EOS 5D 系列的核心用户 。他们经常会想在拍摄现场完成作品。搭载多重曝光模式和 HDR（高动态范围）模式，是这些热衷于摄影的用户一直以来所期待的。我们愿意提供这样的能反复尝试并拍出作品的功能。

——其他公司也对这些功能做过很多尝试，佳能和他们有什么区别？

纲井　在研发时我们肯定注意了这方面。如果想让对作品十分苛求的用户使用的话，必须要做出和其他公司不一样的东西。除了其他公司使用的“加法”和“平均”之外，多重曝光模式还搭载了我们特有的合成方式“明亮”和“黑暗”。HDR（高动态范围）模式包括了单纯扩展动态范围的“自然”，还有更具戏剧化效果的模式总共 5 种。

——HDR“自然”模式的用意我知道 ，那其他模式的风格是如何决定的呢？

纲井　我们首先将各种形式的 HDR 处理后的作品分类。从中选取几种候补的风格，再由图像设计部门完成设计。

杉森　其实更极端的效果也可以实现，但市场要求如何十分关键。分类的工作很辛苦，有时会有分类重复等情况，我们经过了反复的尝试和摸索。最终根据对拍摄场景的预想决定采用 5 种模式。例如拍摄废墟时就用“浮雕画风格”，拍摄风光就用“浓艳绘画风格”。在某种程度上画质会有“不自然”，可以接受何种程度的不自然是经过研发者不辞辛劳地测试来决定的。

——能再详细介绍一下多重曝光“明亮”和“黑暗”模式么？

纲井　简单地说，通过比较图像的重叠部分，合成时重视明亮部分就是“明亮”，合成时重视昏暗部分就是“黑暗”。用同样的曝光拍摄同一人物的连续动作，在一张照片上表现不同的时间和空间等，能创作出各式各样的作品。希望用户能体验这项数码相机才有的功能，在拍摄现场反复摸索，享受使用软件合成所没有的临场感。

拍摄时利用创意图像按钮可以进入照片

风格、多重曝光、HDR 模式的设置画面

EOS 系列数码单反相机首次搭载了 HDR（高动态范围）模式和多重曝光拍摄模式。利用新增的创意图像按钮可以直接进入各模式的设置画面。两种模式都是在相机内进行图像处理，拍摄后即刻就能确认效果。

DPP新功能“数码镜头优化”
消除低通滤镜和镜头像差等带来的解像感低下
Digital Photo Professional

——附带 Digital Photo Professional 搭载了“数码镜头优化”的功能。它是如何抑制像差提高解像感的？

杉森　从 EOS 5D Mark III 和 EOS-1D X 开始，就能实时补偿镜头色像差了。而下一步就是“数码镜头优化”。尤其是很难补偿的复杂像差和衍射造成的锐度降低都能得到还原。我们积累了 很多镜头相关的数据 。这样就能了解在特定条件下拍摄，会出现何种程度，什么样的像差。正因为知道镜头的设计参数，所以才能计算出补偿像差的函数。

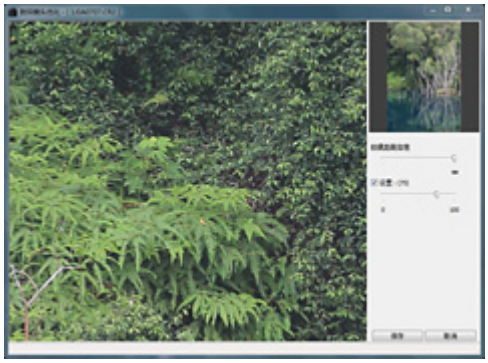
——原来如此。数码镜头优化能“补偿各种光学因素造成的影响”，能再详细介绍一下吗？

杉森　光线需要通过镜头和光学低通滤镜才能到达图像感应器，并且还要经过微透镜和彩色滤镜。这些滤镜都能被看作“一个光学元素 ”。另外，数码相机的画质的确会受到单个像素面积的影响。这些全都是解像感降低的原因。尤其是用来抑制摩尔纹的光学低通滤镜，是高频率光波区域锐度损失的重要因素。因此，我们的思路是排除这些影响，光线就能更接近本来的入射光，数码镜头优化起到了用函数表示光传播特性而实现滤镜化的效果。

——最后纲井先生有什么想和用户们说的话么？

纲井　为了精益求精的用户，佳能不容妥协地倾注所有执着信念与热情进行产品研发。希望用户能在不断地使用过程中愈加体会到相机的优点。

DPP 新搭载数码镜头优化功能的设置画面



Digital Photo Professional Ver.3.11.26.0 搭载了数码镜头优化功能。能够根据镜头固有的设计数据补偿多种像差和衍射带来的分辨力低下，恢复相机和镜头本来具备的高画质。另外，可以减少开大光圈拍摄时的残存像差和收缩光圈时的衍射眩光，拓展了拍摄时可选光圈的范围。